

LẬP HỘ CHIẾU KHOAN NỔ MÌN TRONG AUTOCAD CHO ĐƯỜNG LÒ CHUẨN BỊ TRONG KHAI THÁC MỎ HÀM LÒ BẰNG PHẦN MỀM VOLVN 2.0

KS. NGUYỄN NGỌC MINH, KS. NGUYỄN VĂN ĐỨC
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
 KS. LÊ MẠNH TÚ - *Học viện Bách khoa Quốc gia Mexico*

Khoan nổ mìn là một trong những khâu công nghệ đầu tiên trong quy trình đào lò và có ảnh hưởng lớn tới các công việc tiếp theo trong khai thác mỏ hầm lò nói riêng và hiệu quả năng suất mỏ nói chung.

Phương pháp thiết kế các hộ chiếu khoan nổ mìn ở các mỏ hầm lò nước ta thường được áp dụng là nội suy từ các hộ chiếu mẫu sẵn có trong Autocad, hoặc tính toán các thông số của hộ chiếu bằng bảng Excel, sau đó tiến hành thiết kế hộ chiếu trong Autocad. Cách làm thủ công hay bán thủ công trên chưa đảm bảo chính xác, có thể mắc nhiều lỗi, mất nhiều thời gian do người thiết kế phải thao tác với một số lượng thông tin rất lớn, do vậy chưa tối ưu hóa được quá trình sản xuất. Từ đó, việc thiết kế và xây dựng các phần mềm lập hộ chiếu khoan nổ mìn là nhu cầu quan trọng được đề cập trong các đề tài nghiên cứu trong và ngoài nước, để phục vụ sản xuất mỏ, tránh rủi ro tai nạn có thể gây ra do lỗi trong quá trình tính toán và thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn.

Một số phần mềm thương mại trên thế giới như: JKSimBlast, I-Blast Pro... thường có chi phí lớn để mua bản quyền và cập nhật dữ liệu. Hơn thế nữa, hiện tại chưa có phần mềm nào có khả năng tự động lập hộ chiếu khoan nổ mìn trong Autocad để đồng bộ hóa với cơ sở dữ liệu sẵn có của nước ta.

Trong một số nghiên cứu trong nước, theo Lê Văn Quyền [4] việc sử dụng phần mềm ứng dụng phù hợp với điều kiện thực tế ở Việt Nam là một nhu cầu cấp bách và phần mềm Blast-Designer 1.0 có khả năng thiết kế vụ nổ một cách hiệu quả và chính xác, đồng thời có thể xuất ra file dạng Word hoặc Excel. Tuy nhiên, phần mềm trên chỉ ứng dụng trong khai thác mỏ lộ thiên và không có khả năng tự động thiết kế hộ chiếu và bản vẽ cụ thể trên Autocad.

Do vậy, để khắc phục các khó khăn trên, nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng phần mềm VOLVN 2.0 dùng để lập hộ chiếu khoan nổ mìn cho đường lò chuẩn bị trong khai thác mỏ hầm lò một cách nhanh, chính xác, hiệu quả, hơn thế nữa có thể xuất dữ liệu giúp thiết kế hộ chiếu tự động trên Autocad. Tính năng tương tác và thuật toán liên kết ngôn ngữ lập trình Delphi với Autocad được công bố lần đầu tiên theo nhận định của nhóm tác giả.

1. Phương pháp nghiên cứu và xây dựng phần mềm

Cơ sở dữ liệu đầu vào bao gồm: hệ số kiên cố của đất đá, đặc điểm về kích thước của đường lò và các thông số của thuốc nổ được sử dụng. Chúng được mô tả trong các công thức tính toán và được trình bày một cách logic bằng ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng Delphi để tạo ra phần mềm lập hộ chiếu khoan nổ mìn VOLVN 2.0. Sơ đồ khối các bước tính toán để lập trình phần mềm được trình bày ở hình H.1.

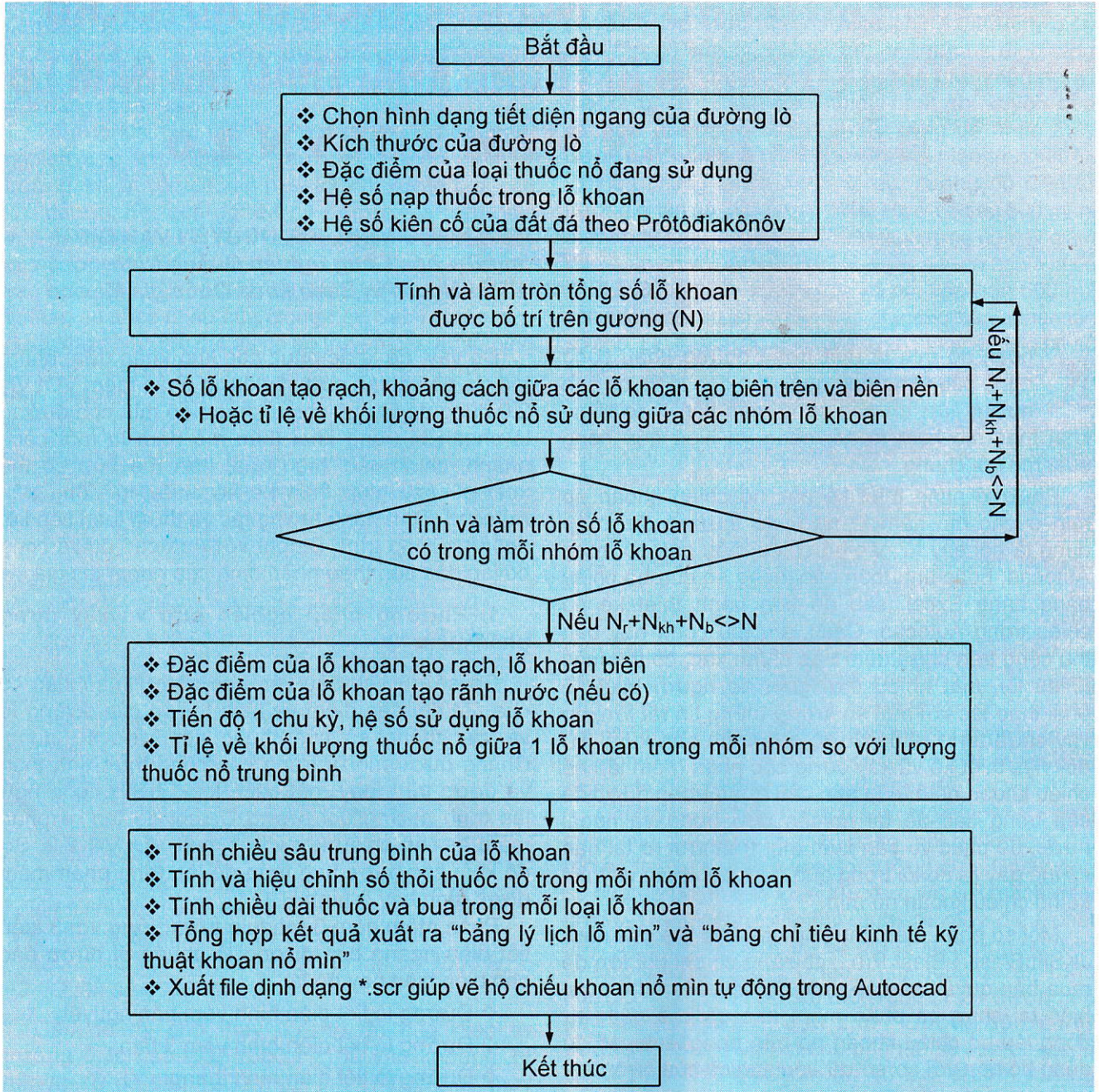
Phần mềm gồm 3 module tương ứng với 3 kiểu tiết diện ngang của đường lò chuẩn bị được đào phổ biến hiện nay đó là:

- ❖ Đường lò tiết diện hình vòm bán nguyệt;
- ❖ Đường lò tiết diện hình vòm 3 tâm;
- ❖ Đường lò tiết diện hình thang.

Sau khi lựa chọn kiểu tiết diện ngang của đường lò chuẩn bị, người sử dụng nhập các giá trị kích thước tương ứng của đường, đặc điểm của loại thuốc nổ sử dụng, hệ số nạp thuốc trong lỗ khoan, hệ số kiên cố của đất đá theo Prôtôđiakônôv. Từ đó, phần mềm tính và làm tròn tổng số lỗ khoan trên gương (N , lỗ khoan), cũng như số lỗ khoan có trong mỗi nhóm lỗ khoan (số lỗ khoan tạo rạch, N_r ; số lỗ khoan khẩu N_{kh} ; số lỗ khoan tạo biên N_b). Cuối cùng người dùng nhập thông số về đặc tính nhóm các lỗ

khoan tạo rạch, tạo biên, lỗ khoan tạo rãnh nước (nếu có), tên loại kíp nổ sử dụng và phương tiện nổ làm cơ sở để phần mềm xuất ra bảng lý lịch lỗ mìn,

bảng chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật khoan nổ mìn định dạng *.txt và file định dạng *.scr để vẽ hộ chiếu tự động trong Autocad.



H.1. Sơ đồ khối các bước để lập trình phần mềm khoan nổ mìn VOLVN 2.0

Để vẽ tự động trong Autocad có nhiều phương pháp khác nhau như:

- ❖ Tự động hóa bằng các file Script;
- ❖ Sử dụng các ngôn ngữ lập trình, sau đó triết xuất ra bản vẽ dưới dạng các file văn bản DFX;
- ❖ Lập trình trong môi trường CAD như Lisp, Object ARX, VBA.

Nhóm tác giả đã lựa chọn phương pháp vẽ tự động trong Autocad bằng việc lập trình cho phần mềm VOLVN 2.0 xuất ra các file Script vì nó đơn giản, gần gũi với phương pháp vẽ thủ công và dễ lập trình. Ví dụ như để vẽ đường lò hình vòm bán nguyệt với chiều cao hông đường lò 1,1 (m), chiều rộng 3,1 (m), có 1 góc đường lò bên trái nằm ở góc tọa độ (0,0) phải tạo ra file Script có nội dung như sau:

pline 0,h @0,-h @B,0 @0,h arc S B/2,(h+B/2) 0,h
 Trong đó: h - Chiều cao hông đường lò, m; B - Chiều rộng đường lò, m.

Sau đó dùng lệnh SCRIPT trong Autocad để tải và chạy lệnh. Như vậy phần mềm VOLVN 2.0 là kết quả của kiến thức chuyên ngành kết hợp giữa ngôn ngữ lập trình Delphi và phương pháp vẽ tự động trong Autocad bằng file Script.

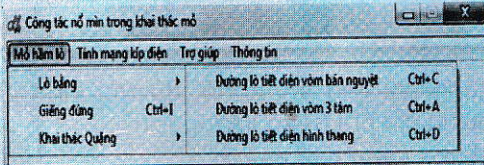
2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Để kiểm tra kết quả của phần mềm, tiến hành thực hiện hai ví dụ với các số liệu được lấy trong thực tế sản xuất của Công ty than Hạ Long như sau:

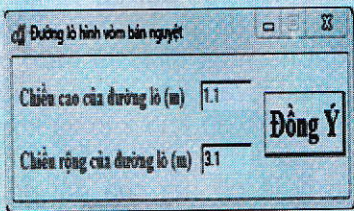
Ví dụ 1: lập hộ chiếu khoan nổ mìn cho đường lò xuyên vỉa hình vòm bán nguyệt trong đá với hệ số kiến cố của đá $f=5$, chiều cao hông đường lò 1,1 m, chiều rộng 3,1 m. Tiến độ 1 chu kỳ đào lò là 1 m. Trong đường lò có thiết kế rãnh thoát nước có chiều sâu 0,2 m, chiều rộng 0,3 m và khoảng cách từ tim rãnh thoát nước tới hông lò bên phải là 0,6 m. Thuốc nổ được sử dụng là Nhũ tương Lò đá (NTLĐ) có $\Delta=1100 \text{ kg/m}^3$ dạng thỏi $\Phi 36 \times 200 \text{ mm}$; 220 g với khả năng sinh công là $P=320 \text{ cm}^3$.

Để lập hộ chiếu khoan nổ mìn cho đường lò trên bằng cách sử dụng phần mềm VOLVN, phải thực hiện như sau:

- ❖ Chọn ứng dụng lập hộ chiếu khoan nổ mìn cho đường lò chuẩn bị có tiết diện hình vòm bán nguyệt như H.2.
- ❖ Nhập giá trị chiều cao hông đường lò ($H=1,1 \text{ m}$) và chiều rộng đường lò ($B=3,1 \text{ m}$) vào cửa sổ của ứng dụng như H.3.



H.2. Chọn ứng dụng cần sử dụng từ phần mềm



H.3. Nhập giá trị H, B

Tương tự như vậy ở các cửa sổ tiếp theo, nhập các dữ liệu vào phần mềm và kết quả thu được là bảng lý lịch lỗ mìn như hình H.4 và bảng chỉ tiêu khoan nổ mìn như hình H.5.

H.4. Bảng lý lịch lỗ mìn

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hệ số kiến cố của đất đá hay than	f	5
2	Diện tích tiết diện đào	m ²	7.244
3	Diện tích tiết diện sử dụng	m ²	
4	Chiều sâu trung bình lỗ khoan	m	1.25
5	Hệ số sử dụng lỗ khoan	η	0.8
6	Lượng thuốc nổ NTLĐ cho 1 chu kỳ	kg	3.36
7	Lượng thuốc nổ tính cho 1 m lò	kg/m	3.36
8	Số lớp vỉ sai MĐ cho một chu kỳ	cái	15
9	Số lớp vỉ sai MĐ cho 1 m lò	cái/m	15
10	Chi tiêu thuốc nổ thực tế	kg/m ³	1.154
11	Thể tích vật liệu chứa	m ³	0.16073
12	Chiều dài một chu kỳ đào gương	m	1
13	Thể tích đất đá hay than nguyên khối được phát nổ	m ³	7.244
14	Lượng lớp than cho 1m ³ đất đá hay than được phát nổ	kg/m ³	2.071
15	Chiều dài phải khoan tính cho 1m lò	m/m	20.09
16	Chiều dài khoan tính cho 1m ³ đất đá được phát nổ	m/m ³	2.773

H.5. Bảng chỉ tiêu khoan nổ mìn

Các kết quả trên có thể lưu lại ở dạng dữ liệu *.txt hoặc in. Ngoài ra phần mềm còn cho phép xuất dữ liệu định dạng file *.scr nhằm phục vụ cho việc vẽ hộ chiếu tự động trong môi trường Autocad. Với file *.scr thu được, chạy phần mềm Autocad sau khi đánh lệnh "script", sẽ xuất hiện hộp thoại, ta chọn file *.scr vừa lưu, nhấn nút "Open" trong hộp thoại, Autocad sẽ tự động vẽ hộ chiếu khoan nổ.

Với file *.text, dễ dàng có thể chuyển sang file Excel. Trong Autocad đánh lệnh "table" trong Autocad để chèn dữ liệu từ bảng Excel vào Autocad. Sau đó thực hiện một số chỉnh sửa về mặt mỹ thuật trong Autocad thu được hộ chiếu khoan nổ mìn.

So sánh các hộ chiếu khoan nổ thu được từ ví dụ trên bằng cách sử dụng phần mềm VOLVN 2.0 với các hộ chiếu mẫu của Công ty than Hạ Long nhận thấy các thông số của hai hộ chiếu là tương tự nhau, điểm khác nhau đó chính là sai số của hộ chiếu được lập bằng phần mềm (sai số 1 mm theo đơn vị đo chiều dài, 0,5° theo đơn vị đo góc) là nhỏ hơn rất nhiều so với sai số của hộ chiếu được lập thủ công (sai số 5 cm theo đơn vị đo chiều dài và 3° theo đơn vị đo góc)

3. Kết luận

Khai thác mỏ hầm lò ở nước ta ngày càng phát triển và mở rộng. Điều này đòi hỏi phải giảm lao

(Xem tiếp trang 18)

4. Kết luận

Quá trình triển khai áp dụng thử nghiệm giải pháp sử dụng hóa chất trong khai thác và đào lò tại một số đơn vị đã cho những kết quả khả quan, khẳng định tính hiệu quả, sự phù hợp của các giải pháp thử nghiệm đối với sản xuất, góp phần mang lại những lợi ích thiết thực cho hoạt động sản xuất kinh doanh của các mỏ như: cải thiện điều kiện làm việc; nâng cao mức độ an toàn cho người lao động; đặc biệt cho phép duy trì sản xuất ổn định, hiệu quả trong điều kiện khó khăn phức tạp như khai thác vỉa than có tính tự cháy hoặc đào lò qua khu vực địa tầng yếu,...

Tuy nhiên, đối với ngành sản xuất than hầm lò trong nước, hiện nay giải pháp công nghệ sử dụng hóa chất trong một số công đoạn khai thác và đào lò chuẩn bị còn khá mới mẻ, chủ yếu ở giai đoạn thử nghiệm và chưa được áp dụng phổ biến. Trên cơ sở những kết quả thử nghiệm thực tế đạt được, trong thời gian tới Viện KHCN Mỏ tiếp tục phối hợp với các đơn vị hầm lò vùng Quảng Ninh nghiên cứu mở rộng ứng dụng các sản phẩm hóa chất vào

thực tế sản xuất nhằm nâng cao mức độ an toàn và hiệu quả sản xuất của các mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu ứng dụng tường cách ly nhân tạo bằng hóa chất nhằm nâng cao an toàn, hiệu quả trong khai thác than tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh”, Viện KHCN Mỏ. 2011.
2. Vật liệu hóa chất phục vụ công tác phòng chống hiểm họa và nâng cao an toàn trong ngành mỏ. Mikolow - 2010.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper introduces some study results of putting into practice the testing a solution using chemical in driving for the underground constructions and the coal exploitation in Quảng Ninh province.

LẬP HỘ CHIẾU KHOAN...

(Tiếp theo trang 27)

động thủ công, giải quyết nhanh chóng các công việc bằng cách sử dụng máy tính và đồng bộ cơ sở dữ liệu mới và cũ. Từ đó, việc tạo ra phần mềm lập hộ chiếu khoan nổ mìn có khả năng giúp hoàn thiện một chu trình khép kín tự động trên máy tính từ tính toán các thông số đến thiết kế hộ chiếu trong Autocad là cần thiết. Phần mềm VOLVN 2.0 đã giải quyết được yêu cầu trên khi đã kết hợp chặt chẽ giữa kiến thức chuyên ngành, ngôn ngữ lập trình và khả năng liên kết ngôn ngữ lập trình với Autocad, nó đảm bảo thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn tự động trong Autocad cho đường lò chuẩn bị trong khai thác mỏ hầm lò một cách nhanh chóng, thuận tiện và chính xác góp phần tăng hiệu quả sản xuất và giảm thiểu rủi ro trong khai thác mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Otaño Noguel. J. Fragmentación de roca con explosivos (khoan nổ mìn). Nhà xuất bản “Felix Varela”. La Habana.1998.
2. H.S. Giao, Đ.T.Thắng, L.V.Quyễn, H.T.Chung. Nổ hóa học lý thuyết & thực tiễn. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. Hà Nội. 2010.

3. Steve Teixeira, Xavier Pacheco. Borland Delphi 6 developer’s guide. Nhà xuất bản SAMS. Indiana (USA). 2002
4. Lê Văn Quyễn. Tính toán các thông số và lập hộ chiếu khoan nổ mìn bằng phần mềm Blast-Designer 1.0. Tạp chí KHKT Mỏ-Địa chất, số 14, 4/2006, tr.33.36.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper presents the content and applications of the VOLVN 2.0, one software developed by author of Underground Mining Department, Quảng Ninh University of Industry for establishing the blasting report in Autocad for gate road in underground mining. The interaction between the software and AutoCAD is a new and important factor helps complete an automatical closed cycle on the computer from introduce parameters to design in Autocad blasting passport, thereby contributing to increased efficiency of production and minimize risks in mining.